

01P 03883



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Off nl ungungsschrift**
⑩ **DE 198 07 517 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 02 M 5/257
H 05 B 39/04

② Aktenzeichen: 198 07 517.0
② Anmeldetag: 21. 2. 98
④ Offenlegungstag: 26. 8. 99

DE 198 07 517 A 1

⑦ Anmelder:

Insta Elektro GmbH & Co KG, 58511 Lüdenscheld,
DE

⑦ Erfinder:

Reichstein, Harry, Dipl.-Ing., 44227 Dortmund, DE;
Grosch, Volker, Dipl.-Ing., 45525 Hattingen, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

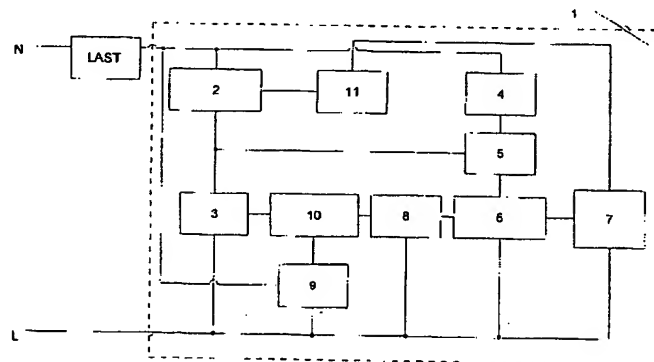
DE 35 37 447 C2
DE 196 32 129 A1
DE 41 17 122 A1
GB 21 95 441 A

Elektronik-Handbuch der Fa. Giersiepen GmbH,
Radevormwald, S.18;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ 2-Drahtschalter

⑤ Es wird eine Vorrichtung zur Steuerung von elektronischen Verbrauchern, insbesondere Mischlasten, mittels einer 2-Drahtschaltung, enthaltend einen Leistungsschalter (2), der durch eine Steuereinheit (11) geschaltet werden kann, einem Wandler (3), der aus einem elektronischen Schaltelement besteht, das von einer Kontrollschaltung (10) gesteuert wird, welche die logische Verknüpfung zwischen Spannungserkennung (8) und Nullpunkterkennung (9) derart verknüpft, daß das elektronische Schaltelement (3) im Nulldurchgang gesperrt wird, wenn die Spannungserkennung (8) Unterspannung erkannt hat, und leitend wird, wenn die Spannungserkennung (8) Überspannung erkannt hat, und in Reihe zum Leistungsschalter (2) und einer Ladeschaltung (5), die einen Energiespeicher (6), vorzugsweise einen Kondensator, enthält, beschrieben. Dabei besteht das Wesentliche der Erfindung darin, daß der Energiespeicher (6) über einen Vorwiderstand (4) geladen wird, wenn der Leistungsschalter (2) geöffnet ist und über den Wandler (3) geladen werden kann, wenn der Leistungsschalter (2) leitend ist.



DE 198 07 517 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung von elektronischen Verbrauchern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind bereits elektronische 2-Drahtschalter bekannt, siehe Elektronik-Handbuch Seite 18 der Firma Giersiepen GmbH & Co. KG, D-42477 Radevormwald, die mit einem Restphasenwinkel arbeiten. Dieser ist notwendig, um für die Elektronik dieses Schalters eine Spannungsversorgung aufrecht zu erhalten. Der Restphasenwinkel kann sowohl als Phasenabschnitt als auch als Phasenanschnitt ausgeführt sein, siehe Fig. 2 und 3. Mit jedem dieser Schalter lassen sich aber nur bestimmte Lastarten schalten, z. B. Glühlampen und induktive Lasten im Phasenanschnitt oder Glühlampen und kapazitive Lasten im Phasenabschnitt. Außerdem verringert sich bei dieser Art von elektronischen Schaltern die Helligkeit der Leuchtmittel je nach Größe des Restphasenwinkels.

Aufgrund der zuvor geschilderten Einschränkungen lag es nahe, einen elektronischen 2-Drahtschalter zu entwickeln, der ohne oder mit sehr kleinem Restphasenwinkel auskommt. Außerdem sollte die Möglichkeit untersucht werden, jegliche Art von Lasten anschließen zu können, wobei der erfindungsgemäß zu entwickelnde 2-Drahtschalter auch die Möglichkeit beinhalten sollte, insbesondere auch Mischlasten schalten zu können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale und Ausführungen der Erfindung sind in den folgenden Figurenbeschreibungen und Unteransprüchen enthalten. Es zeigt:

Fig. 1 das Prinzipschaltbild eines elektronischen 2-Drahtschalters gemäß der Erfindung mit einer Last;

Fig. 2 ein Diagramm mit Darstellung des bekannten Restphasenanschnittes;

Fig. 3 ein Diagramm mit Darstellung des bekannten Restphasenabschnittes;

Fig. 4 ein Diagramm mit Darstellung des erfindungsgemäßen Restphasenwinkels.

Fig. 1 stellt den elektronischen Schalter (1) als Blockschaltbild dar. Der Leistungsschalter (2) kann als Relais, Triac oder IGBT, MOS-FET in einer Brückendiagonalen oder aus zwei antiseriellen MOS-FET's oder zwei antiseriellen IGBT's mit zwei antiparallelen Dioden ausgeführt sein. Im AUS-Zustand, Leistungsschalter (2) geöffnet, versorgt sich der elektronische Schalter (1) über den Vorwiderstand (4). Der Vorwiderstand (4) dient nur zur Aufrechterhaltung der Versorgungsspannung für die Steuereinheit (7), wenn der Leistungsschalter (2) geöffnet ist. Da hier beide Vollwellen für die Ladeschaltung (5) zur Verfügung stehen, kann der Vorwiderstand (4) entsprechend groß gewählt werden, um eine möglichst kleine Verlustleistung zu bekommen. Der Vorwiderstand (4) kann sowohl ohmsch, kapazitiv oder nichtlinear ausgeführt werden. Mit Hilfe der Ladeschaltung (5) wird ein Energiespeicher (6) geladen. Aus diesem wird die Versorgungsspannung für die Steuereinheit (7) gewonnen. Mit dieser werden in der Regel Geräte wie IR- Funk- und PIR-Aufsätze versorgt. Diese Aufsätze geben den Befehl, den Leistungsschalter (2) über die Steuereinheit (11) zu betätigen.

Wird der Leistungsschalter (2) geschlossen, wird der Vorwiderstand (4) hierdurch überbrückt. Dadurch kann die Versorgung der Steuereinheit (7) nicht mehr über den Vorwiderstand (4) aufgeladen werden und auf Dauer zusammenbrechen. Dies hätte zur Folge, daß der elektronische Schalter (1) in einen instabilen Zustand gerät. Um dieses zu vermeiden tritt der wesentliche Teil, nämlich der Wandler (3) in Kraft.

Mit Hilfe der Spannungserkennung (8), wird die Spannungshöhe des Energiespeichers (6) überwacht. Sinkt diese unter einen bestimmten Wert, wird der Wandler (3) aktiviert. Der Wandler (3) besteht aus einem elektronischen Schaltelement (z. B. MOS-FET oder IGBT), das dauernd durchgesteuert wird. Dies wird durch die Kontrollschaltung (10) realisiert. Erhält die Kontrollschaltung (10) von der Spannungserkennung (8) das Signal, daß die Spannungshöhe des Energiespeichers (6) einen bestimmten Wert unterschritten hat und wird ein Nullpunkt durch die Nullpunkterkennung (9) detektiert, so wird das elektronische Schaltelement im Wandler (3) gesperrt. Der Leistungsschalter (2) ist weiterhin geschlossen. Da nun durch den Wandler (3) kein Strom mehr fließen kann, fließt der Strom über die Ladeschaltung (5) weiter. Hierdurch steigt die Spannung am Energiespeicher (6) wieder an. Erkennt nun die Spannungserkennung (8) einen bestimmten Wert, wird der Wandler wieder durchgesteuert. Somit ergibt sich so gut wie kein Restphasenwinkel im herkömmlichen Sinn.

In Fig. 2 und 3 zeigt jeweils das Diagramm einen Phasenanschnitt und Phasenabschnitt, wie diese auch bei den herkömmlichen 2-Drahtschaltern benutzt werden. Die erfindungsgemäße Weiterentwicklung zum Erhalt einer Schaltung, womit Mischlasten geschaltet werden können, ist in dem Diagramm der Fig. 4 gezeigt, in dem der erfindungsgemäße Restphasenwinkel dargestellt ist. Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, wird zum Erhalt der Spannungsversorgung eines 2-Drahtschalters eine hohe Amplitude benötigt. Diese führt dazu, daß man nur bestimmte Lastarten damit schalten kann. Aufgabengemäß sollen aber auch Mischlasten schaltbar sein. Dazu war es notwendig, den bisherigen Phasenanschnitt oder Phasenabschnitt erheblich zu verkürzen. Dies wird dadurch erreicht, daß der Leistungsschalter (2) weiterhin geschlossen bleibt, während das elektronische Schaltelement im Wandler (3) gesperrt wird. Somit fließt der Laststrom nicht mehr durch den Wandler (3), sondern über die Ladeschaltung (5) in den Energiespeicher (6). Da hier als einziger Vorwiderstand nur die Last dient, ist die Zeit, bis die Spannungserkennung (8) Überspannung erkannt hat, sehr kurz. Außerdem bleibt der Stromfluß durch die Last nahezu erhalten.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung liegt darin, daß sich aufgrund des sehr kleinen Restphasenwinkels, keine Einschränkungen für bestimmte Lastarten notwendig sind. Deshalb ist es möglich nahezu beliebige Mischlasten zu betreiben. Dies führte schließlich zu dem aus Fig. 4 ersichtlichen Diagramm, wonach die bekannte Amplitude von 150 V entsprechend der Darstellung in Fig. 2 und 3 auf 50 V verringert wurde.

Bezugszeichenliste

- 1 Schalter
- 2 Leistungsschalter
- 3 Wandler
- 4 Vorwiderstand
- 5 Ladeschaltung
- 6 Energiespeicher
- 7 Steuereinheit
- 8 Spannungserkennung
- 9 Nullpunkterkennung
- 10 Kontrollschaltung
- 11 Steuereinheit

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung von elektronischen Verbrauchern, insbesondere Mischlasten, mittels einer 2-

Drahtschaltung, enthaltend einen Leistungsschalter (2),
der durch eine Steuereinheit (11) geschaltet werden
kann, einem Wandler (3), der aus einem elektronischen
Schaltelement besteht, das von einer Kontrollschaltung
(10) gesteuert wird, welche die logische Verknüpfung
zwischen Spannungserkennung (8) und Nullpunkter- 5
kennung (9) derart verknüpft, daß das elektronische
Schaltelement (3) im Nulldurchgang gesperrt wird,
wenn die Spannungserkennung (8) Unterspannung er-
kannt hat und leitend wird, wenn die Spannungserken- 10
nung (8) Überspannung erkannt hat und in Reihe zum
Leistungsschalter (2) und einer Ladeschaltung (5), die
einen Energiespeicher (6), vorzugsweise einen Kon-
densator enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß der
Energiespeicher (6) über einen Vorwiderstand (4) gela- 15
den wird, wenn der Leistungsschalter (2) geöffnet ist
und über den Wandler (3) geladen werden kann, wenn
der Leistungsschalter (2) leitend ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Leistungsschalter (2) im Nullpunkt 20
Ein und Aus geschaltet werden kann.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das im Wandler (3) eingesetzte elek-
tronische Schaltelement aus einem MOS-FET besteht,
der gegenüber der Netzspannung eine wesentlich klei- 25
nere Spannungsfestigkeit hat.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Leistungsschalter (2) aus einem
Relais besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge- 30
kennzeichnet, daß der Leistungsschalter (2) aus einem
Triac besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Leistungsschalter (2) aus einem
MOS-FET in einer Brückendiagonalen besteht. 35

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Leistungsschalter (2) aus einem
IGBT in einer Brückendiagonalen besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Leistungsschalter (2) aus zwei 40
antiseriellen MOS-FET besteht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Leistungsschalter (2) aus zwei
antiseriellen IGBT mit zwei antiparallelen Dioden be- 45
steht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

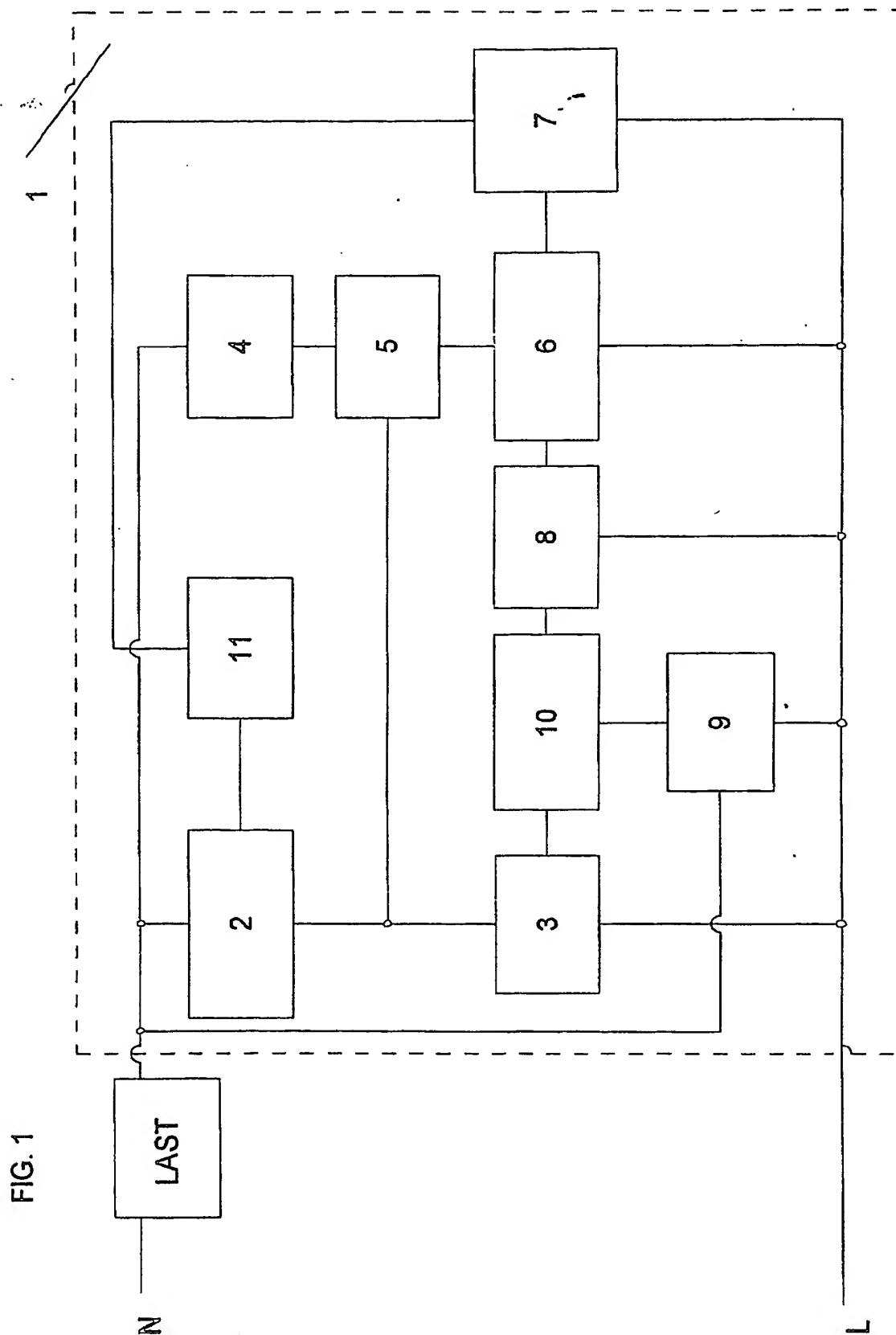


Fig. 2

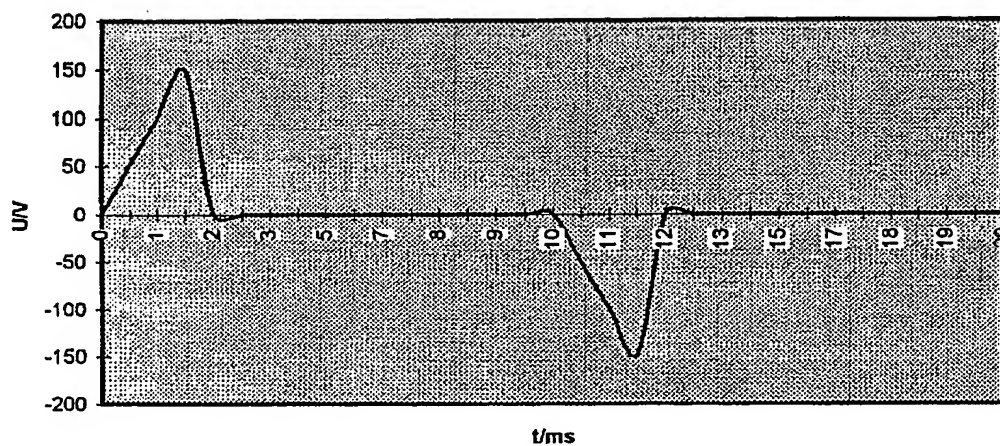


Fig. 3

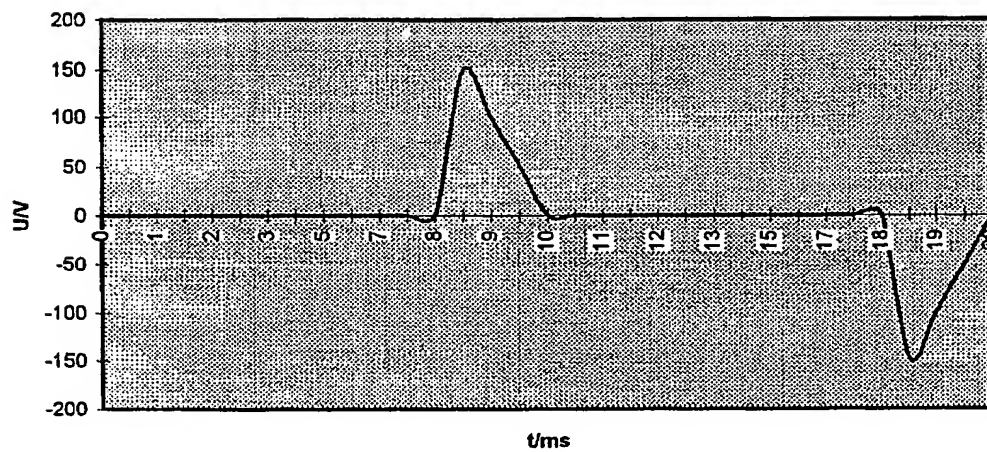


Fig. 4

